



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 13 647 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
D 04 B 21/14
D 06 N 7/00

⑲ Aktzeichen: 199 13 647.5
⑳ Anmeldetag: 25. 3. 1999
㉑ Offenlegungstag: 28. 9. 2000

DE 199 13 647 A 1

⑦① Anmelder:
LIBA Maschinenfabrik GmbH, 95119 Naila, DE

⑦④ Vertreter:
Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 81679
München

⑦② Erfinder:
Wienands, Christian, 95138 Bad Steben, DE;
Unglaub, Michael, 95119 Naila, DE; Maier, Stefan,
95119 Naila, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 33 43 450 C2
DE 33 43 048 C2
DE 195 21 946 A1
DE 43 09 990 A1
DE 33 29 205 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von verwirkten/vernähten multiaxialen Gelegen aus mehreren Lagen

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zum Herstellen von verwirkten/vernähten multi-axialen Gelegen aus mehreren Lagen mit jeweils beliebig einstellbaren Fadenorientierungen sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens beschrieben. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden kontinuierlich in einer Maschine zunächst zumindest eine Lage mittels einer ersten Wirkfontur und danach mittels zumindest einer in Arbeitsrichtung der Maschine hinter der ersten Wirkfontur angeordneten weiteren Wirkfontur die zweite Lage verwirkt/vernäht. Die beiden Wirkfonturen können sich dabei über die gesamte Arbeitsbreite des herzustellenden Geleges oder jeweils nur über einen Teil der Arbeitsbreite erstrecken.

DE 199 13 647 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von verwirkten/vernähten multi-axialen Gelegen aus mehreren Lagen mit jeweils beliebig einstellbaren Fadenorientierungen. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Vorrichtung, welche Kettenwirkmaschinen bzw. Fonturen der Kettenwirkmaschinen oder Nähwirkmaschinen mit Stehfadeneintrag und/oder Schußeintrag, insbesondere mit multi-axialem Schußeintrag aufweisen.

Bei den sogenannten multi-axialen Wirkwaren besteht grundsätzlich der Wunsch, die einzelnen Lagen, was ihre Orientierung der Fäden anbelangt, beliebig zu konfigurieren und anschließend so zu fixieren, daß ein Verschieben der beispielsweise im wesentlichen unidirektional angeordneten Fäden einer Lage verhindert wird. Dies ist wichtig dafür, daß die einzelnen Schichten des Geleges, welche auch als Laminatschichten bezeichnet werden, da die Schichten des Geleges beispielsweise mittels eines Polymerharzes in einem nachfolgenden Arbeitsgang zueinander laminiert werden, im Hinblick auf die daraus entstehenden Faserverbundbauteile auf einfache Art und Weise beanspruchungsgerecht angeordnet werden können.

Dies wurde bisher im wesentlichen dadurch gelöst, daß mehrere Schußfadenlagen hintereinander mit Hilfe verschiedener Schußeintrags-einheiten in Transportketten eingelegt wurden. Anschließend wurden diese Lagen in einer Wirkmaschine verwirkt, d. h. fixiert. Es ist auch bekannt geworden, daß sogenannte Stehfäden (Fadenlagen mit Null-Grad-Fadenorientierung) an beliebiger Stelle zugeführt werden können. Die auf diese Weise hergestellten Gelege wiesen in der Praxis jedoch keine ausreichende Qualität auf, da die Stehfäden lediglich als oberste Lage des Geleges eingebunden werden konnten. Der Grund dafür ist, daß die Stehfäden beim Verwirken nicht gleichmäßig verteilt in der Lage vorliegen, wenn sie nicht kurz vor dem Wirkvorgang in irgendeiner Art und Weise geführt bzw. fixiert sind.

Auch sind Anwendungsfälle bekannt geworden, bei denen eine Anordnung von Fadenlagen mit Null-Grad-Fadenorientierung auch in der Mitte mehrerer Schichten dringend erforderlich ist. Dies wurde bisher dadurch realisiert, daß Gelege, welche in einem ersten Arbeitsgang erzeugt wurden, in einem zweiten auf einer gesonderten Maschine durchgeführten Arbeitsgang noch einmal beispielsweise auch gewendet dem bereits in dem ersten Vorgang erzeugten Gelege zugeführt und anschließend in einem dritten Arbeitsgang verwirkt bzw. durch Nähwirken verbunden wurden. Dies ist beispielsweise in der WO 98/10 128 beschrieben.

Des weiteren sind in der DE 33 43 048 C2 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Legen von Querschußfäden für eine Kettenwirkmaschine bekannt. Bei dem bekannten Verfahren bzw. bei der bekannten Vorrichtung werden Schußfäden in definierter Winkellage, jedoch verschieden von einer Null-Grad-Fadenorientierung, übereinander abgelegt und anschließend verwirkt.

In der EP 0 361 795 B1 ist ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen von verstärkten Gegenständen beschrieben. Bei dem Verfahren sind mehrere Fadenlagen-Zuführvorrichtungen hintereinander angeordnet, welche jeweils Fäden in einer Fadenlage mit einer gewünschten Fadenorientierung zuführen, so daß ein Gelege mit Lagen unterschiedlicher Fadenorientierungen entsteht. Prinzipiell sind bei diesem Verfahren auch Lagen mit Null-Grad-Fadenorientierungen möglich, diese neigen jedoch insbesondere bei großen Arbeitsbreiten der Gelege dazu, auf ihrem Wege bis zur Nadelfontur ihre einmal abgelegte Lage zu verändern, so daß die gewünschten Qualitätsanforderungen nicht zufriedenstellend erreicht werden.

In der DE 195 21 946 A1 ist ein Verfahren zum Verbinden einer insbesondere nichttextilen Zellenstruktur mit textilen Deckschichten beschrieben. Das Gelege weist eine textile Oberschicht und eine textile Unterschicht auf, welche jeweils unterschiedliche Fadenvorzugsorientierungen aufweisen. Eine Lage mit Null-Grad-Fadenorientierung ist dabei lediglich an der Oberseite bzw. Unterseite des Geleges beschrieben.

Der Nachteil der im Stand der Technik bekannt gewordenen Verfahren bzw. Vorrichtungen besteht darin, daß entweder mehrere Maschinen benötigt werden oder mehrere Arbeitsgänge erforderlich sind bei der Herstellung eines Geleges, welches aus mehreren Lagen unterschiedlicher Fadenorientierungen besteht. Des weiteren besteht ein Nachteil darin, daß die gestellten Qualitätsanforderungen an derartige Verstärkungsgelege nicht erzielt werden können, da bis zum Verwirken der einzelnen Lagen die exakte Position der einzelnen Fäden einer Fadenschare nicht fixiert ist und damit verrutschen kann. Insbesondere bei sehr großen Arbeitsbreiten derartiger Vorrichtungen tritt ein Durchhängen auf, was ein Verrutschen der Fäden ermöglicht, so daß die Gefahr der Fadengassenbildung nicht ausgeschlossen werden kann. Aus dem Stand der Technik sind somit kein Verfahren und keine Vorrichtung bekannt, bei welchen kontinuierlich und zuverlässig ein Fixieren der Fadenscharen der einzelnen Lagen auch bei großen Arbeitsbreiten gewährleistet ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Realisierung des Verfahrens zur Herstellung von multi-axialen Gelegen zu schaffen, bei welchen auch Null-Grad-Fadenlagen an beliebiger Stelle des Geleges angeordnet werden können sowie das Gelege in einem kontinuierlichen Arbeitsgang und in einer Maschine sowie in großer Arbeitsbreite ohne Bildung von Fadengassen herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 6 gelöst.

Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen definiert.

Gemäß der Erfindung dient das Verfahren zum Herstellen von verwirkten/vernähten bzw. durch Nähwirken verbundenen multi-axialen Gelegen aus mehreren Lagen mit jeweils beliebig einstellbaren Fadenorientierungen. Erfindungsgemäß wird kontinuierlich in einer Maschine zunächst zumindest eine Lage, vorzugsweise eine Anzahl von Lagen mittels einer ersten Wirkfontur fixiert, woran sich ein Verwirken/Vernähen der zumindest einen Lage mittels zumindest einer in Arbeitsrichtung der Maschine hinter der ersten Wirkfontur angeordneten weiteren Wirkfontur anschließt. Vorzugsweise werden eine erste Anzahl von Lagen und zumindest eine weitere Lage, welche der Ware nach der ersten Wirkfontur zugeführt wird, anschließend in einem kontinuierlichen Arbeitsgang miteinander verwirkt/vernäht bzw. durch Nähwirken miteinander verbunden.

Ein wesentlicher Vorteil eines derartigen Verfahrens besteht darin, daß die mehreren hintereinander angeordneten Wirkfonturen sicherstellen, daß im wesentlichen unmittelbar nach Ablegen der einzelnen Fadenscharen der jeweiligen Lage ein Fixieren mit bereits abgelegten bzw. auch bereits fixierten Lagen erfolgt, so daß ein Verrutschen bzw. Verschieben der einzelnen Fadenscharen bzw. einzelner Fäden einer Lage bis zum Fixieren derselben vermieden wird. Wenn ein Teil des Geleges, dessen Lagen mittels einer ersten Wirkfontur bereits verbunden sind, mit weiteren Lagen versehen wird, so wird zumindest erreicht, daß der bereits fixierte Teil des Geleges verrutschfest angeordnet ist, so daß beim weiteren Vernähen/Verwirken bzw. Nähwirken der zusätzlich zu den bereits fixierten Lagen des Geleges darauf

aufgebrachten Lagen zuverlässig und verbunden werden. Vorzugsweise ist bei den Gelegen zumindest eine Lage eine Null-Grad-Fadenlage (Stehfäden). Diese Null-Grad-Fadenlage ist im Gelege als Lage in beliebiger Reihenfolge der Lagen ablegbar.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden mehrere Null-Grad-Fadenlagen zwischen den Lagen und/oder außen von den Lagen mit von null Grad verschiedenen Fadenorientierungen angeordnet und fixiert. Es ist somit möglich, die sogenannten Null-Grad-Fadenlagen an jeder beliebigen Stelle in der Reihenfolge der Lagen des Geleges anzuordnen und damit jede Art von gewünschten Eigenschaften des Verstärkungsgeleges zu erzielen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung fixiert die eine der ersten und der zweiten Wirkfontur das Gelege nur über einen ersten Teil der Arbeitsbreite der Maschine, woran sich in Fertigungsrichtung ein Fixieren des Geleges mittels der anderen der ersten und der zweiten Wirkfontur über einen zweiten Teil seiner Arbeitsbreite anschließt, wobei der zweite Teil der Arbeitsbreite im wesentlichen der Gesamtarbeitsbreite minus dem ersten Teil davon entspricht. Der Vorteil dieser Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß bei sehr großen Arbeitsbreiten im Bereich der Mitte der Arbeitsbreite zumindest eine Einrichtung zur Unterstützung oder über die Arbeitsbreite verteilt auch mehrere derartige Einrichtungen vorgesehen werden kann bzw. können, so daß das somit mit den zwei oder mehr Wirkfonturen zweistufig ausgebildete Verfahren ein in bezug auf die erste Wirkfontur nachträglich vorgenommenes Fixieren in dem Bereich, in welchem die Unterstützungsvorrichtung zunächst ein Fixieren nicht ermöglicht, gewährleistet.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden die erste und die zweite Wirkfontur unabhängig voneinander angetrieben und gesteuert. Dadurch wird eine hohe Flexibilität gewährleistet.

Gemäß noch einer Weiterbildung der Erfindung werden die Fäden der einzelnen Lagen jeweils beanspruchungsgerecht abgelegt, d. h. Fadenvorzugsrichtungen existieren nicht. Das bedeutet, daß die beanspruchungsgerecht abgelegten Fäden in dem später einzusetzenden Bauteil in jeder beliebigen Form ablegbar sind, wobei mittels der Wirkfonturen im wesentlichen unmittelbar nach dem Anordnen der Fäden bzw. Fadenscharen die Fäden der einzelnen Lage fixiert werden.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von multi-axialen Gelegen einer definierten, vorzugsweise auch größeren Arbeitsbreite geschaffen, welche zumindest eine Fadenlage von beliebig einstellbarer Fadenorientierung, vorzugsweise auch zumindest eine Fadenlage mit Null-Grad-Fadenorientierung, in jeder beliebigen Fadenlage des Geleges aufweisen. Die Vorrichtung ist vorzugsweise modular aufgebaut, d. h. besteht aus mehreren einzelnen, in ihrer Konstruktion im wesentlichen identischen Teilen, eben den Modulen. Auf jeder Seite der Arbeitsbreite ist zumindest ein Längsförderer mit daran angeordneten Transportstufen oder Transporthaken ausgebildet, wobei die Vorrichtung des weiteren ein Schußeintragssystem und Fadenführer oder Versatzrechen aufweist, welche außerhalb der Längsförderer angeordnet sind. Diese prinzipielle Aufbau entspricht an sich einer herkömmlichen Multiaxial-Maschine.

Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zumindest zwei in Arbeitsrichtung nacheinander angeordnete Wirkfonturen auf, welche die vor den Wirkfonturen abgelegte zumindest eine Lage im wesentlichen unmittelbar nach ihrem Ablegen

Ablegen zu fixieren, so daß in Transportrichtung der Vorrichtung bis zum Fixieren weiterer Lagen auf einem bereits fixierten Teil des Geleges ein Verschieben der einzelnen Fadenscharen weitestgehend vermieden wird. Damit können die mit einer derartigen Vorrichtung erzielten Produkte höchsten Qualitätsanforderungen genügen. Vorzugsweise ist mit der ersten Wirkfontur eine Anzahl von Lagen verwirkbar/vernähbar und ist danach mittels der zweiten Wirkfontur nach Zufuhr von zumindest einer weiteren Lage die Anzahl von bereits zumindest teilweise verwirkten Lagen mit der zumindest einen Lage verwirkbar/vernähbar. Dies geschieht daher kontinuierlich auf einer Maschine und beim Warendurchgang durch die Maschine auch in einem Arbeitsgang, weil beide Wirkfonturen parallel arbeiten, sobald die Ware durch die Maschine läuft.

Darüber hinaus sichert das Hintereinander-Anordnen von zumindest zwei Wirkfonturen in der Vorrichtung die Möglichkeit, daß große Arbeitsbreiten beherrschbar sind, indem vorzugsweise in einem Mittelbereich die erste Wirkfontur beispielsweise einmal unterbrochen ist und an dieser unterbrochenen Stelle der Wirkfontur eine Unterstützungseinrichtung vorgesehen ist. Es ist jedoch auch möglich, über die Arbeitsbreite verteilt mehrere Unterstützungseinrichtungen vorzusehen, in welchem Fall die jeweiligen Wirkfonturen auch mehrfach unterbrochen sein können. Die Wirkfonturen decken also vorzugsweise jeweils nur einen Teil der Arbeitsbreite ab. Diese Unterstützungsvorrichtung verhindert ein Durchhängen der einzelnen Fadenlagen bzw. des Geleges, wobei in dem Unterstützungsbereich hinter der ersten Wirkfontur eine weitere Wirkfontur vorgesehen ist, welche den noch nicht fixierten Bereich ebenfalls fixiert. Dadurch wird Nadelgassenbildung vermieden. Dies trägt ebenfalls zur Realisierung höchster Qualitätsstandards der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellten Ware bei.

Die Unterstützungseinrichtung ist vorzugsweise als förderbandartiges Element ausgebildet, bei welchem ein an der Unterstützungsstelle die Ware berührendes Band im wesentlichen umlaufend so angetrieben ist, daß es im wesentlichen der Fördergeschwindigkeit der Ware entspricht. Vorzugsweise weist das Band nadelartige Mitnehmer auf, um ein Mittransportieren der Ware an der Unterstützungsstelle zu gewährleisten.

Vorzugsweise decken die Wirkfonturen jeweils nur einen Teil der Arbeitsbreite ab. Des weiteren weisen die Wirkfonturen Legebarren, Nadelbarren, Schieberbarren und Abschlaggerbarren auf, welche gemäß der Erfindung entweder jeweils komplett über die gesamte Arbeitsbreite reichen oder gestaffelt hintereinander so angeordnet sind, daß die Breiten der einzelnen Wirkfonturen in ihrer Addition die Gesamtbreite des Geleges ergeben.

Vorzugsweise ist das Schußeintragssystem der Vorrichtung als ein erstes Modul ausgebildet und ist die Einrichtung zur Zuführung von Stehfäden plus die eigentliche Wirkfontur als ein zweites Modul ausgebildet, wobei die Vorrichtung jeweils mehrere derartige erste und zweite Module aufweisen kann. Insbesondere sind vorzugsweise mindestens zwei erste Module und mindestens zwei zweite Module vorgesehen.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist die Legebarre über die Arbeitsbreite einen abgesetzten Teil auf, ist ansonsten jedoch durchgehend ausgebildet. Die Nadelbarre, Schieberbarre und Abschlaggerbarre sind im Bereich der Einrichtung zur Verhinderung des Durchhängens der Fadenlagen unterbrochen, wobei in dem Bereich der Einrichtung vorzugsweise jeweils ein Stück von Nadelbarre, Schieberbarre und Abschlaggerbarre als zweite Wirkfontur ausgebildet ist und durch ein separates kombiniertes Nadel-Schieber-Getriebe angetrieben ist. Der von der Legebarre abgesetzte

Teil ist vorzugsweise mittels eines Antriebsmechanismus von der Legebarre direkt aus antreibbar/ansteuerbar.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung werden nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen detailliert erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine klassische Multiaxial-Maschine mit drei Schußeintragseinrichtungen und einer nachgeschalteten Kettenwirkmaschine bzw. Wirknadelfontur;

Fig. 1b eine klassische Multiaxial-Maschine mit vier Schußeintragseinrichtungen und einer nachgeschalteten Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine;

Fig. 2 eine Multiaxial-Maschine in modular Bauweise mit vier Schußeintragseinrichtungen und einer Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine;

Fig. 3a eine Multiaxial-Maschine gemäß der Erfindung, bei welcher jeweils eine Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine zwischen Schußeintragseinrichtungen angeordnet ist;

Fig. 3b eine Multiaxial-Maschine mit zwei hintereinander angeordneten Wirknadelfonturen, welche jeweils über einen Teil der Arbeitsbreite reichen und Anwendung für Gelege größerer Breiten;

Fig. 4 eine COPCENTRA-Multiaxial-Maschine nach Liba-Bauart, welche fünf Schußeintragssysteme und eine nachgeschaltete Kettenwirkmaschine aufweist;

Fig. 5 eine prinzipielle Darstellung einer biaxialen Wirkware mit 90°-Schußeintrag und Stehfäden;

Fig. 6a eine prinzipiell dargestellte Seitenansicht einer biaxialen Webware;

Fig. 6b eine Draufsicht auf eine biaxiale Webware;

Fig. 7 eine multi-axiale Wirkware mit sechs Fadensystemen und einer Vlieslage unten sowie einer Null-Grad-Fadenlage auf der Oberseite des Geleges;

Fig. 8 die Anordnung von zwei in Arbeitsrichtung hintereinander angeordneten Wirkfonturen; und

Fig. 9 die Draufsicht auf mit zwei hintereinander angeordneten abschnittsweise arbeitenden Wirkfonturen hergestellter Ware.

In Fig. 1a ist eine bekannte klassische Multiaxial-Maschine in prinzipieller Darstellung gezeigt. Gemäß der dargestellten Ausbildung weist diese Multiaxial-Maschine drei hintereinander angeordnete Schußeintragssysteme auf. Im Bereich der Schußeintragssysteme ist zur Vermeidung des Durchhängens des Geleges bzw. der Lagen des Geleges eine Gelegeunterstützung vorgesehen. Diese Gelegeunterstützung reicht jedoch nur bis in den Bereich vor der Kettenwirkmaschine bzw. Wirknadelfontur, welche den Schußeintragssystemen nachgeordnet ist. Aus der Kettenwirkmaschine bzw. Wirknadelfontur läuft das fertige fixierte Gelege aus. Der Nachteil dieser bekannten Multiaxial-Maschine besteht darin, daß im Bereich zwischen Ende der Gelegeunterstützung im Bereich der Schußeintragssysteme und unmittelbarer Wirknadelfontur ein Durchhängen der Ware auftreten kann. Dieses Durchhängen kann zur Gassenbildung führen, was die Qualität des fertigen Geleges nachteilig beeinflusst.

In Fig. 1b ist eine weitere bekannte Multiaxial-Maschine in prinzipieller Darstellung gezeigt. Gemäß dieser Darstellung weist diese bekannte Multiaxial-Maschine vier Schußeintragssysteme auf, welche energetisch mit der diesen Schußeintragssystemen nachgeordneten Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine verbunden sind. Der Nachteil einer derartigen Anordnung besteht darin, daß Stehfäden nur an der Oberseite bzw. Unterseite des Geleges vorgesehen werden können. Für bestimmte Qualitäten und bestimmte Anforderungen im Sinne einer beanspruchungsgerechten Anordnung der Fäden bzw. Fadenorientierungen in

den einzelnen Lagen ist es jedoch auch erforderlich, daß zwischen Fadenlagen beispielsweise mit 45°, 90° und -45° Fadenorientierungen Fadenlagen mit Null-Grad-Fadenorientierung (Stehfäden) angeordnet werden. Dies ist jedoch mit der in Fig. 1b gezeigten Anordnung nicht möglich.

In Fig. 2 ist eine Multiaxial-Maschine neuerer Bauart in prinzipieller Darstellung gezeigt, welche modular aufgebaut ist. Bei dieser bekannten Multiaxial-Maschine sind vier Schußeintragssysteme als eigenständige Module in energetischer Unabhängigkeit vor einem eine Stehfaden-Zuführung und eine Kettenwirkmaschine umfassenden weiteren Modul angeordnet. Signalmäßig sind die einzelnen Module mit dem Modul der Stehfaden-Zuführung der Kettenwirkmaschine verbunden. Ein derartiger modularer Aufbau schafft wesentliche Vereinfachungen hinsichtlich des allgemeinen Aufbaus der Maschine; die bekannte Maschine ermöglicht jedoch auch nur ein Anordnen von Stehfäden an der Oberseite bzw. der Unterseite eines Geleges.

In Fig. 3a ist eine erfindungsgemäße Multiaxial-Maschine gezeigt, bei welcher die Schußeintragssysteme und die Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine bzw. Wirkfontur jeweils als Module ausgebildet sind. Bei dieser erfindungsgemäßen Multiaxial-Maschine sind zwei Module in Form der Schußeintragssysteme einem Modul in Form der Stehfaden-Zuführung und Kettenwirkmaschine vorgeschaltet, woran sich ein weiteres Modul "Schußeintragssystem" und danach ein weiteres Modul "Stehfaden-Zuführung plus Wirkfontur bzw. Kettenwirkmaschine" anschließen. Mit einer derartigen Anordnung eines zweiten Moduls "Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine bzw. Wirkfontur" zwischen Schußeintragssystemen ist es möglich, eine hohe Flexibilität bezüglich der Anordnung der Null-Grad-Fadenlagen (Stehfäden) zwischen den Schichten herkömmlicher Fadenorientierung mit beispielsweise 45°, 90°, -45° oder 60° zu erreichen. Darüber hinaus ist selbstverständlich auch eine Anordnung der Stehfäden an der Oberseite bzw. Unterseite des Geleges möglich.

Das Anordnen des zweiten Moduls "Stehfaden-Zuführung plus Kettenwirkmaschine bzw. Wirkfontur" zwischen einzelnen Modulen "Schußeintragssystem" sichert des weiteren den Vorteil, daß die bereits abgelegten Fadenlagen fixiert werden und bei ihrem weiteren Transport in Richtung auf ein weiteres Schußeintragssystem, mit welchem eine weitere Lage oder weitere Lagen auf dem bereits fixierten Teil des Geleges abgelegt werden, und schließlich hin zu einer weiteren Stehfaden-Zuführung mit Kettenwirkmaschine bzw. Wirkfontur nicht mehr verrutschen bzw. sich nicht mehr verschieben können. Damit wird eine Gassenbildung durch seitliches Verrutschen abgelegter Fäden einer oder mehrerer Lagen weitestgehend vermieden und somit höchste Qualitätsansprüche der Ware erreicht.

Fig. 3b zeigt eine weitere Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Multiaxial-Maschine, welche insbesondere geeignet ist für größere Breiten des herzustellenden Geleges. Diese Ausführungsform weist drei Schußeintragssysteme auf, welchen zwei Kettenwirkmaschinen bzw. Wirknadelfonturen nachgeschaltet sind. Da die Gelegeunterstützung im gesamten Bereich der Schußeintragssysteme und zumindest auch unterhalb der ersten Wirknadelfontur bis hin zur zweiten Wirknadelfontur gegeben ist, wird ein Durchhängen des Geleges bzw. der einzelnen Lagen weitestgehend vermieden, so daß auch große Breiten ohne Gassenbildung realisiert werden können. Um auch im Bereich der Unterstützung ein zuverlässiges Fixieren der Fadenlagen zu gewährleisten, ist eine zweite Wirknadelfontur der ersten nachgeschaltet, welche über die gesamte Breite reichen kann oder aber nur im Bereich der Unterstützung einen Teilbereich der Gesamtbreite des Geleges umfaßt.

In Fig. 4 ist eine COPCENTRA-Multiaxial-Maschine in Liba-Bauart dargestellt, bei welcher vier Schußeintragssysteme zur Realisierung unterschiedlicher Fadenorientierungen der jeweiligen Lagen vorgesehen sind, woran sich eine Kettenwirkmaschine 13 einschließlich der Kettfadenzufuhr anschließt. Diese Anordnung ist an sich bekannt. Gemäß der Erfindung sind nun Module, welche aus Stehfaden-Zufuhr und Wirkfontur bestehen, entweder hintereinander oder sogar zwischen den jeweiligen Schußeintragssystemen angeordnet, was in dieser Fig. 4 nicht dargestellt ist. Analog der in Fig. 4 dargestellten Multiaxial-Maschine werden die Fäden für die Schußeintragssysteme von einem Spulengatter 1 für Schußfäden von Spulen 2 über Fadenbremsen 3 den jeweiligen Schußeintragssystemen 5 bis 8 zugeführt, mittels welchen unter Einbeziehung der Längsförderer-Transportketten 4 Fadenorientierungen zwischen -45° und 90° realisiert werden. An der Wirkfontur sind Wirkelemente 10 vorgesehen. Unmittelbar vor dem Eintritt in die Wirkfontur kann, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, eine Vlieszuführung 11, 12 vorgesehen sein, welche ebenfalls in dem Gelege bzw. mit den einzelnen Lagen des Geleges fixiert wird. Dabei ist es möglich, sowohl eine Vlieszuführung 11 oben als auch eine Vlieszuführung 12 unten vorzusehen. Die eigentliche, die Wirkelemente 10 der Wirkfontur darstellende Kettenwirkmaschine 13 fixiert die einzelnen Lagen zueinander, so daß vernähte/verwirkte bzw. nähwirkte Ware 14 einer Warenaufrollung 15 zugeführt wird. Die unmittelbar vor der Kettenwirkmaschine 13 zugeführten Stehfäden (Fäden mit Null-Grad-Fadenorientierung) werden über die Kettenwirkmaschine 13 über Stehfaden-Zuführwalzen 19 zugeführt. Die Kettenwirkmaschine 13 weist des weiteren von Kettbäumen gelieferte Kettfäden 17, 18 auf.

Fig. 5 zeigt in prinzipieller Darstellung eine biaxiale Wirkware, welche aus mittels eines 90° -Schußeintragssystems eingetragenen Fäden in Form einer unteren Lage und einer aus Stehfäden bestehende Lage mit Null-Grad-Fadenorientierung besteht. Das heißt, diese biaxiale Wirkware weist zwei Lagen von Fäden mit 90° zueinander angeordneten Fadenvorzugsrichtungen auf.

Im Gegensatz zu der biaxialen Wirkware gemäß Fig. 5, bei der die beiden Lagen durch Verwirken zueinander fixiert sind, ist bei der in den Fig. 6a und 6b dargestellten biaxialen Webware ein Fixieren der einzelnen ebenfalls in 90° -Anordnung zueinander verlaufenden Fäden durch jeweiliges Über- oder Unterlaufen der Kettfäden durch die Schußfäden realisiert, so daß sich das in Fig. 6a dargestellte Bild in der Seitenansicht ergibt. Insbesondere bei der Herstellung von dicken Geweben, wo mehrere Schußfäden nebeneinander in ein Fach eingetragen werden, ergeben sich Probleme der Abbin- dung der einzelnen Fäden. Mehrlagige derartige Webware ist mittels Webtechnik nicht herstellbar, sondern allenfalls durch Übereinanderlegen verwebter Warenlagen, welche anschließend in an sich bekannter Weise durch Wirken, Nähwirken oder Näben miteinander verbindbar sind, so daß dafür mehrere getrennte Arbeitsgänge erforderlich sind.

Schließlich ist in Fig. 7 eine multi-axiale Wirkware mit sechs Fadensystemen und einer unten angeordneten Fließlage dargestellt. Die einzelnen Fäden der jeweiligen nebeneinander liegenden Lagen weisen jeweils unterschiedliche Fadenvorzugsrichtungen auf, wobei die Null-Grad-Fadenorientierung als oberste Lage angeordnet ist. Mit einem Verfahren bzw. einer Vorrichtung der Erfindung ist es jedoch auch möglich, derartige Lagen mit Null-Grad-Fadenorientierungen zwischen den Lagen mit beispielsweise -45° und 90° bzw. zwischen 90° und $+45^\circ$ Fadenorientierungen usw. anzuordnen.

In Fig. 8 ist eine Hintereinanderanordnung von zwei Wirkfonturen dargestellt. Die Legebarre mit zwei Lege-

schienen ist in einem mittleren Bereich bezüglich der Anordnung der Legenadeln unterbrochen, wobei in diesem unterbrochenen Bereich wegen der ansonsten durchhängenden Ware bei großen Arbeitsbreiten eine unterstützende Vorrichtung vorgesehen ist. Diese Unterstützungsvorrichtung ist in Form eines Förderbandes ausgebildet und weist an der der Ware zugewandten Seite nadelartige Mitnehmer zum Mittransportieren der Ware auf. Diese Vorrichtung verhindert, daß die Ware durchhängt. Infolge der Anordnung einer derartigen unterstützenden Vorrichtung kann das Gelege in diesem Bereich nicht verwirkt werden bzw. kann in diesem Bereich keine Maschenbildung bei Wirkware erfolgen. Daher ist in dem unterbrochenen Bereich der Legebarre in Arbeitsrichtung dahinter in diesem Bereich eine an die Legebarren angeordnete und bezüglich ihrer Bewegung darauf abgestimmte zweite Legebarreneinheit in Form eines Legebarrenabschnitts angeordnet. Dieser nachgeordnete Legebarrenabschnitt arbeitet mit ebenfalls in diesem Abschnitt den eigentlichen Wirknadeln nachgeordneten Wirknadeln zusammen, so daß der bezüglich des Verwirkens durch die unterstützende Einrichtung ausgesparte Teil der Ware nachträglich durch diese zweite, sich über den unterstützten Teil der Arbeitsbreite erstreckende Wirkfontur verwirkt wird.

In Fig. 9 ist der Herstellungsablauf anhand der Draufsicht auf eine mit einer derartigen Vorrichtung hergestellten Ware ersichtlich. Der in den Wirkbereich hineinragende, mit einem Pfeil gekennzeichnete Balken stellt die unterstützende Einrichtung dar. In dem Bereich des Verwirkens, in welchem die unterstützende Einrichtung angeordnet ist, ist keine Verwirkung möglich, da die Wirkfontur dort unterbrochen ist. In Förderrichtung ist dem unterbrochenen Bereich eine zweite Wirkfontur nachgeordnet, welche ein Verwirken in dem ausgesparten Bereich realisiert, so daß das Gelege über die gesamte Arbeitsbreite verwirkt wird, ohne daß Gassenbildung auftritt.

Mit einer derartigen Einrichtung ist es somit möglich, auch breite Ware mit einer Vielzahl von Lagen zuverlässig ohne Gassenbildung und in bester Qualität herzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von verwirkten/vernähten multi-axialen Gelegen aus mehreren Lagen mit jeweils beliebig einstellbaren Fadenorientierungen, bei welchem kontinuierlich in einer Maschine zunächst zumindest eine Lage mittels einer ersten Wirkfontur und danach mittels zumindest einer in Arbeitsrichtung der Maschine hinter der ersten Wirkfontur angeordneten weiteren Wirkfontur die zumindest eine Lage verwirkt/vernäht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem eine Anzahl von Lagen mittels der ersten Wirkfontur verwirkt/vernäht wird und danach nach Hinzufügen von zumindest einer weiteren Lage die Anzahl von Lagen und die weitere Lage miteinander verwirkt/vernäht werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem zumindest eine Lage mit Null-Grad-Fadenorientierung im Gelege in beliebiger ausgewählter Reihenfolge der Lagen abgelegt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welchem mehrere Null-Grad-Fadenlagen zwischen und/oder außen von den Lagen mit von null Grad verschiedenen Fadenorientierungen angeordnet und fixiert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welchem die erste Wirkfontur das Gelege nur über einen ersten Teil der Arbeitsbreite der Maschine fixiert und die zweite Wirkfontur das Gelege über einen zwei-

ten Teil seiner Arbeitsbreite fixiert, welcher im wesentlichen der Arbeitsbreite minus dem ersten Teil davon entspricht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem die erste und die zweite Wirkfontur unabhängig voneinander oder gekoppelt zueinander angetrieben und gesteuert werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem die Fäden der einzelnen Lagen jeweils beanspruchungsgerecht abgelegt und mittels der Wirkfonturen im wesentlichen unmittelbar nach dem Anordnen als Lage fixiert werden.

8. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von multi-axialen Gelegen einer definierten Arbeitsbreite mit zumindest einer Fadenlage mit beliebig einstellbaren Fadenorientierungen, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, welche modular aufgebaut ist und auf jeder Seite der Arbeitsbreite zumindest einen Längsförderer (4) mit daran angeordneten Transportstiften oder Transporthaken, zumindest ein Schußeintragungssystem (8) und Fadenführer oder Versatzrechen aufweist, welche außerhalb der Längsförderer (4) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zumindest zwei in Arbeitsrichtung nacheinander angeordnete Wirkfonturen aufweist, welche die vor den Wirkfonturen abgelegte zumindest eine Fadenlage im wesentlichen unmittelbar nach ihrem Ablegen fixieren.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der ersten Wirkfontur eine Anzahl von Lagen verwirkbar/vernähbar ist und danach mittels der zweiten Wirkfontur nach Hinzufügen von zumindest einer weiteren Lage die Anzahl von Lagen mit der zumindest einen weiteren Lage verwirkbar/vernähbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Lage eine Fadenlage mit Null-Grad-Fadenorientierung ist und im Gelege in beliebiger angewählter Reihenfolge der Lagen anordenbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkfonturen Legebarren, Nadelbarren, Schieberbarren und Abschlagbarren aufweisen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Schußeintragungssystem ein erstes Modul und die Einrichtung zur Zuführung von Stehfäden (Lage mit Null-Grad-Fadenorientierung) plus Wirkfontur ein zweites Modul darstellen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein erstes Modul und mindestens zwei zweite Module vorgesehen sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkfonturen jeweils einen Teil der Arbeitsbreite abdecken.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkfonturen bezüglich ihrer Wirkbreite sich ergänzend insgesamt die volle Arbeitsbreite abdecken.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß im Mittelbereich der Arbeitsbreite ein Bereich vorhanden ist, in welchem die erste Wirkfontur unterbrochen ist, wobei in dem Bereich zumindest eine Unterstützungseinrichtung zur Verhinderung des Durchhängens der Fadenlagen vorgesehen ist, und daß die zweite Wirkfontur in Arbeitsrichtung hinter der ersten Wirkfontur angeordnet ist, wobei die zweite Wirkfontur zumindest in einem Teil des Bereiches das

Gelege anschließend fixiert, welcher durch die erste Wirkfontur nicht fixiert ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterstützungseinrichtung ein förderbandartiges Element aufweist, welches an seiner Unterstützungsstelle mit der Ware in Eingriff steht, wobei insbesondere ein umlaufendes Band vorgesehen ist, welches nadelartige Mitnehmer zum Mittransportieren der Ware aufweist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Legebarre über die Arbeitsbreite einen abgesetzten Teil aufweist, ansonsten jedoch durchgehend ausgebildet ist, und die Nadelbarre, Schieberbarre und Abschlagbarre im Bereich der Einrichtung zur Verhinderung des Durchhängens der Fadenlagen unterbrochen sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Einrichtung zur Verhinderung des Durchhängens der Fadenlagen jeweils ein Stück von Nadelbarre, Schieberbarre und Abschlagbarre als zweite Wirkfontur ausgebildet und durch ein separates kombiniertes Nadel-Schieber-Getriebe angetrieben ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der abgesetzte Teil der Legebarre mittels eines Antriebsmechanismus von der Legebarre aus antreibbar/ansteuerbar ist.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

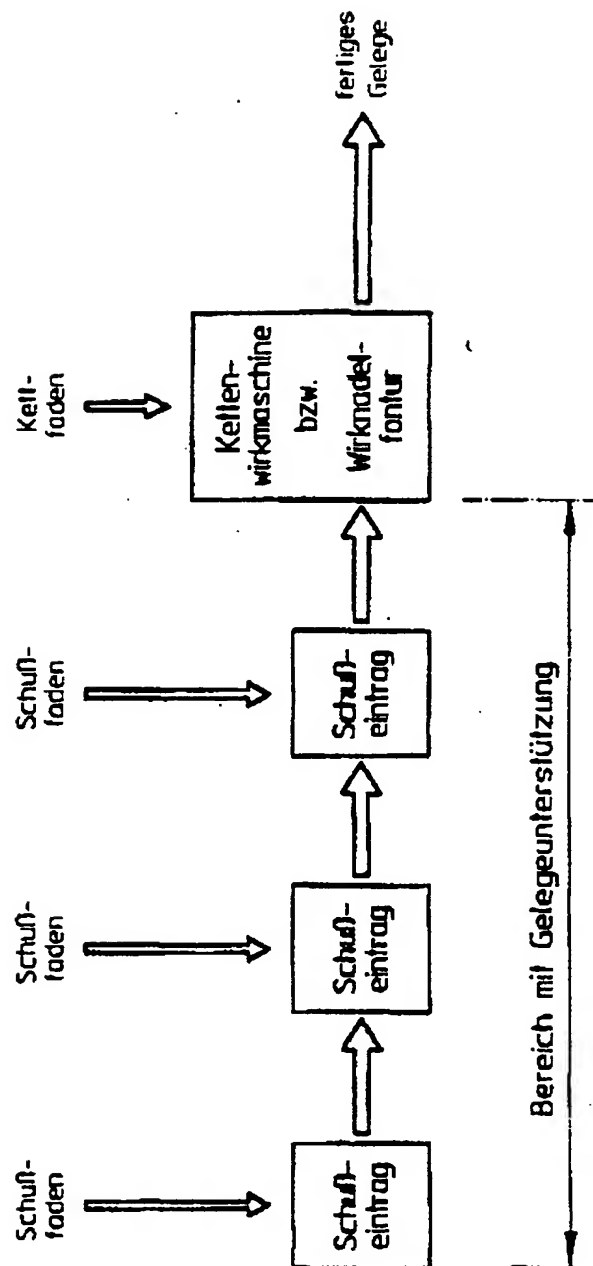


Fig. 1a

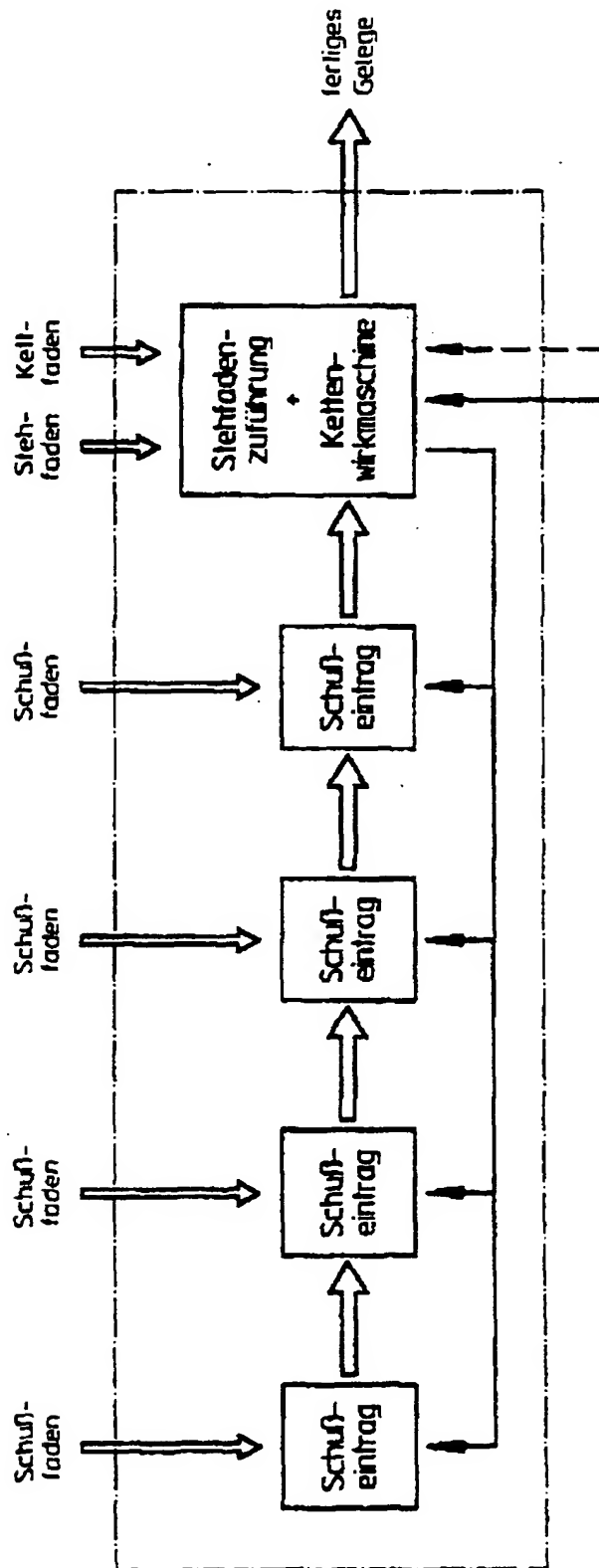


Fig. 1b

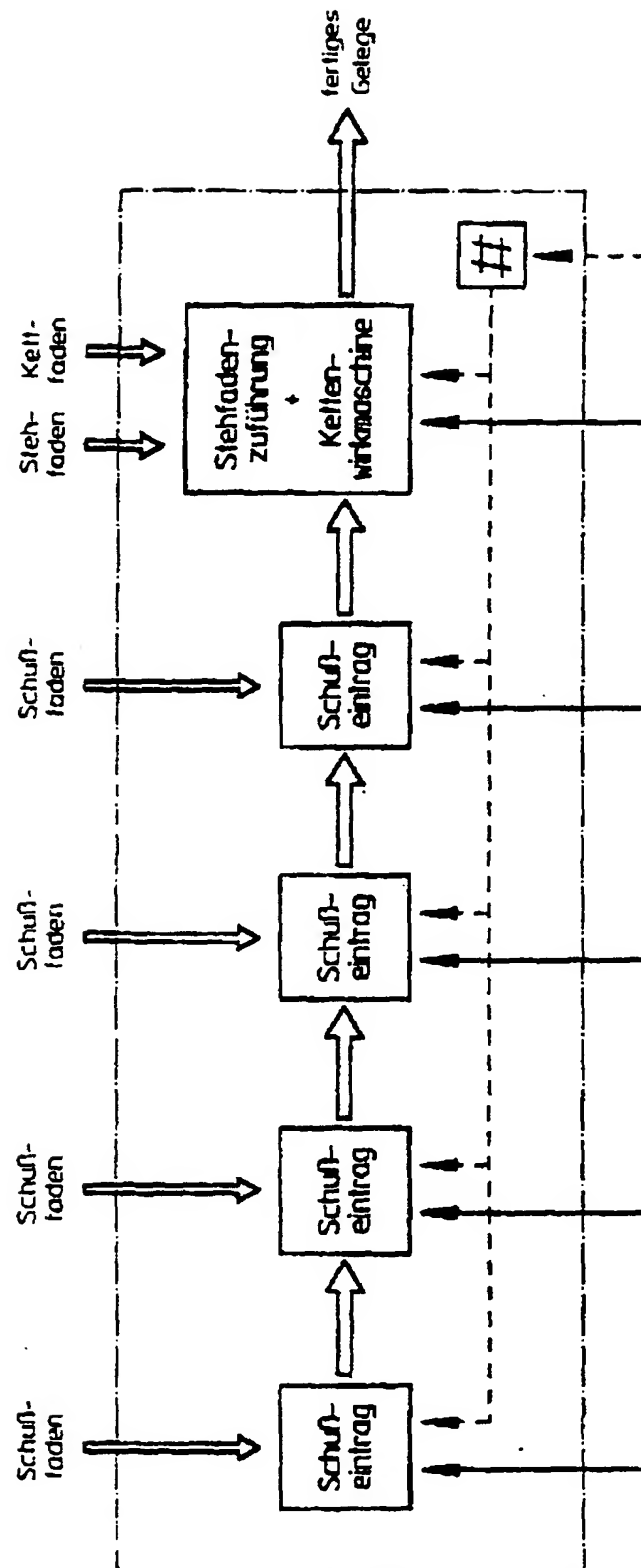


Fig. 2

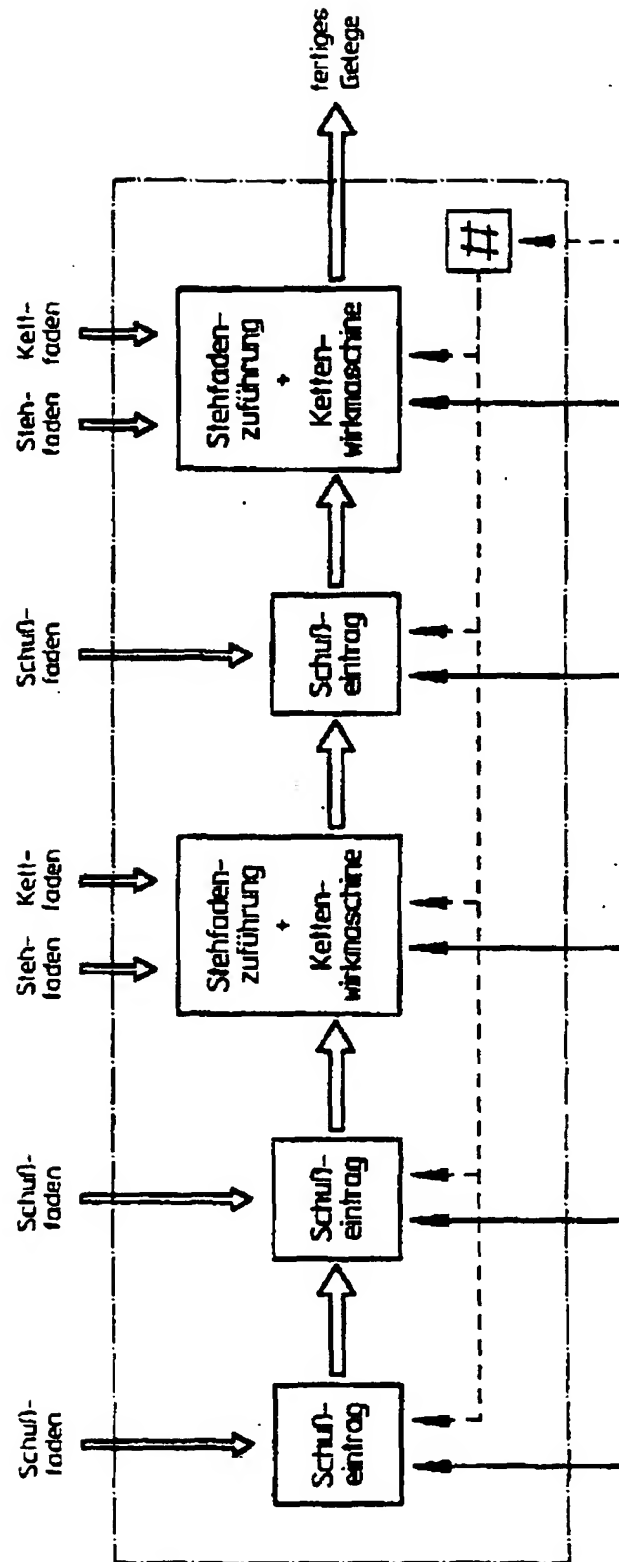


Fig. 3a

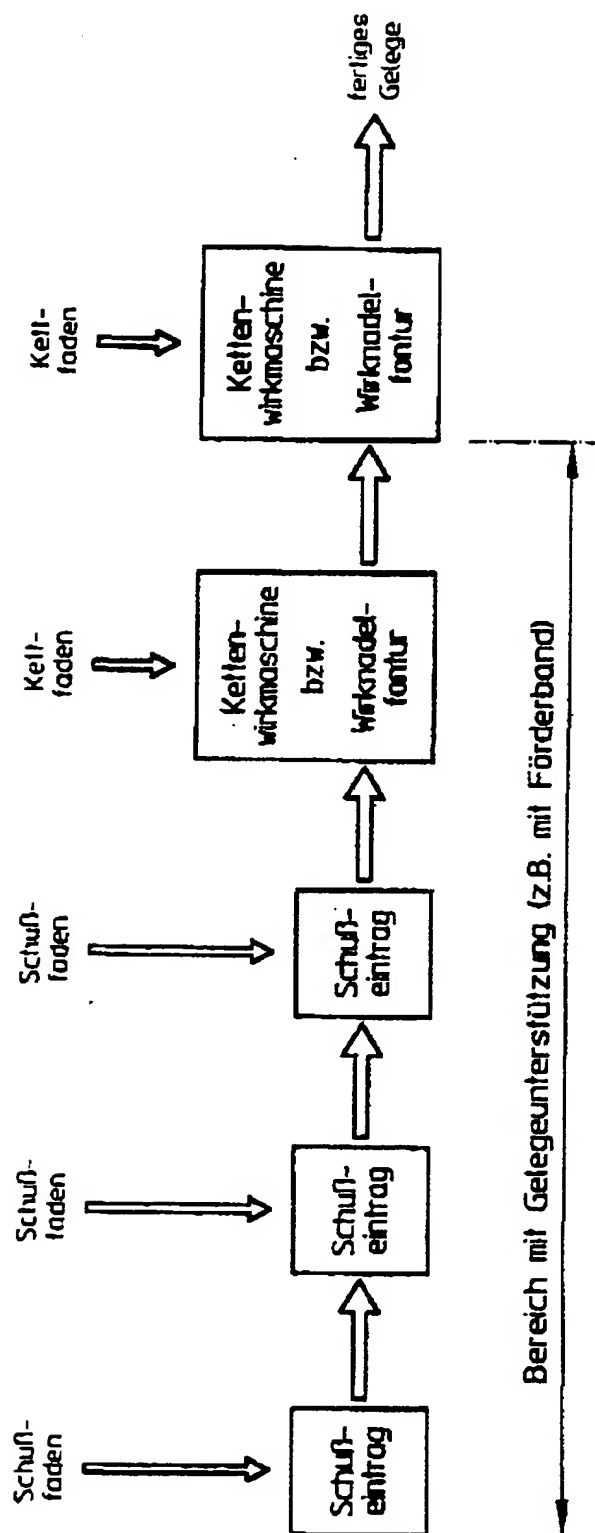


Fig. 3b

Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 198 13 647 A1
D 04 B 21/14
28. September 2000

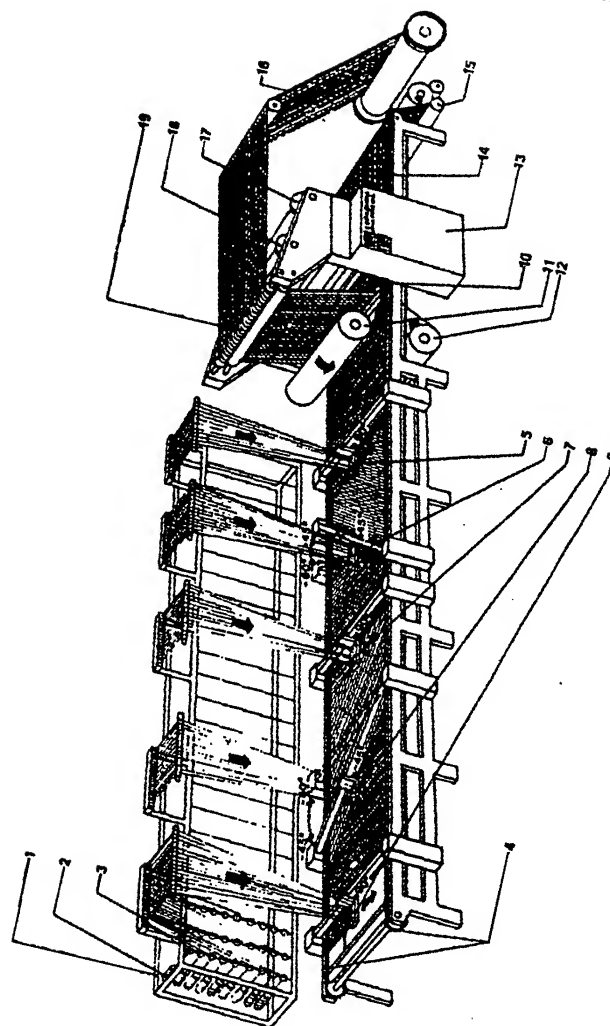


Fig. 4

Fig. 5

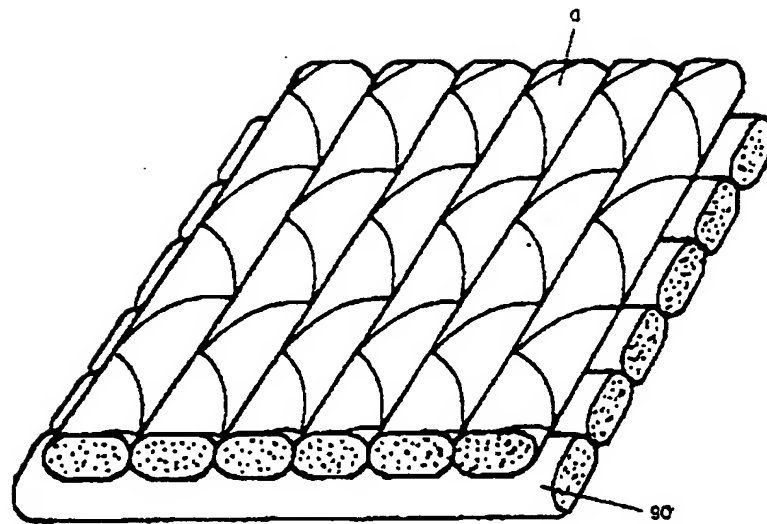


Fig. 6a

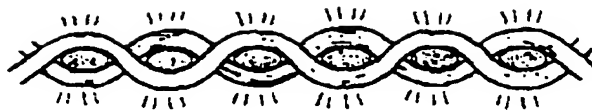
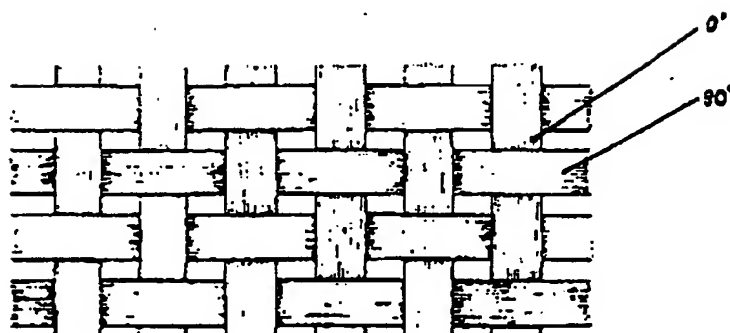


Fig. 6b



Nummer:
Int. Cl. 7:
Offenlegungstag:

DE 199 13 847 A1
D 04 B 21/14
28. September 2000

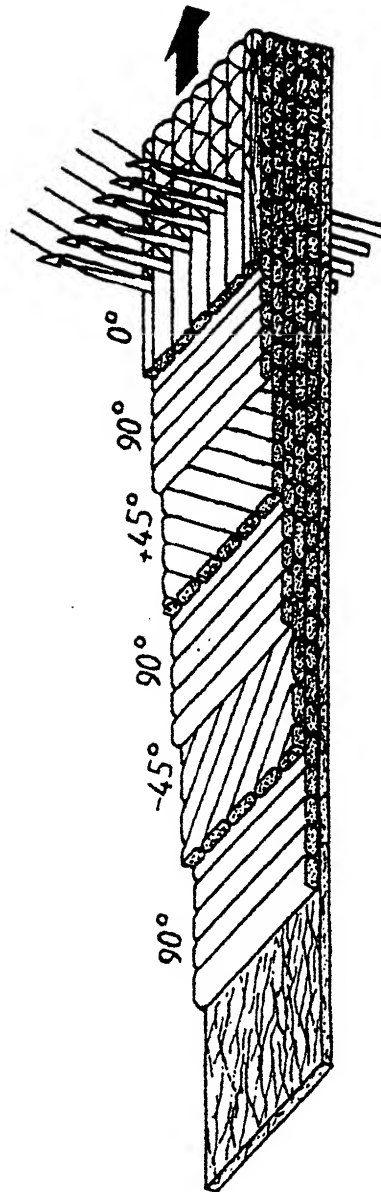


Fig. 7

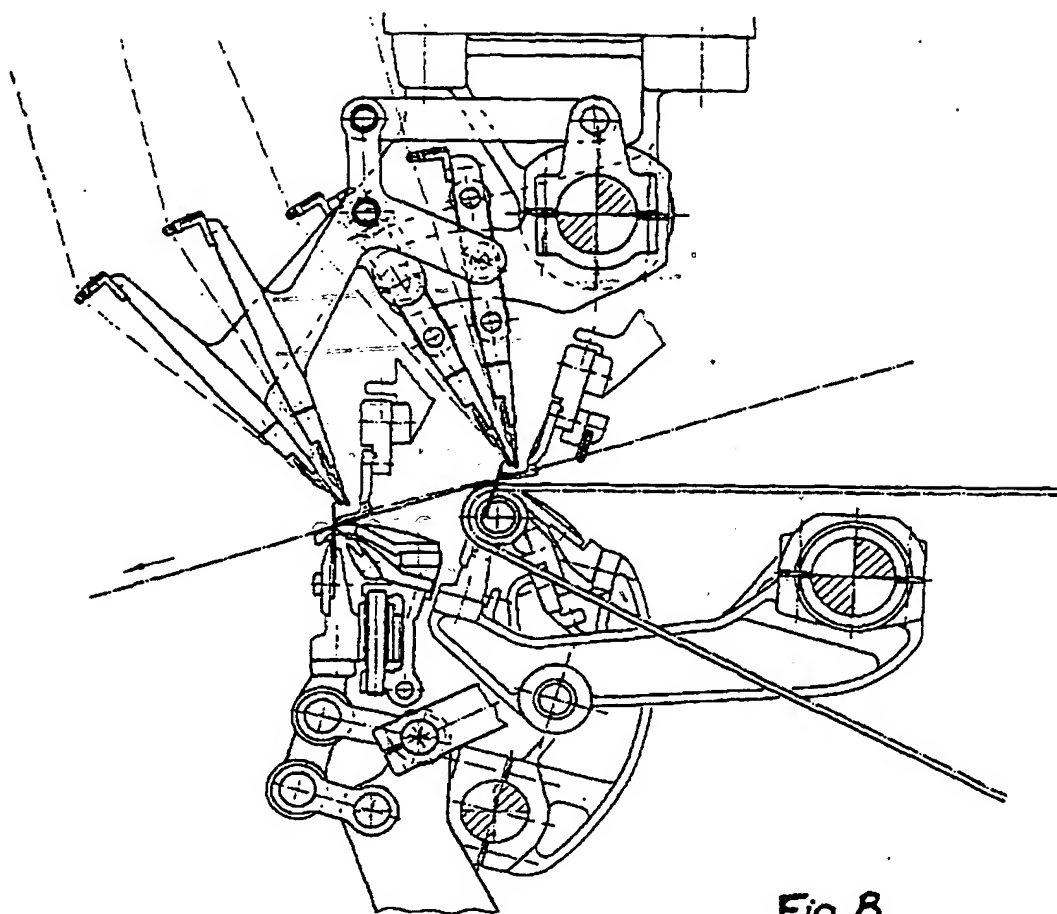


Fig. 8

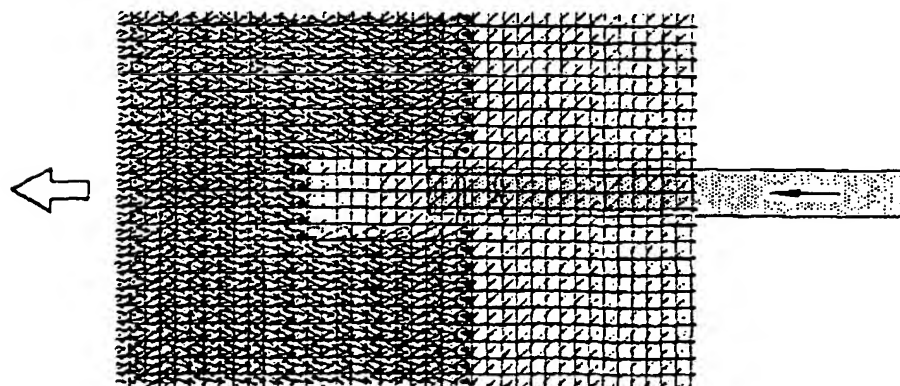


Fig. 9